(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 3
2024

UO‘K: 621.565.2 10.5281/zenodo.13764293

QOBIQ-QUVURLARDAN FOYDALANGAN HOLDA ISSIQLIK ALMASHINISH USKUNASINING SAMARADORLIGINI OSHIRISH UCHUN KONSTRUKSIYANI TAKOMILLASHTIRISH





Raximov G‘anisher Baxtiyorovich
Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti, dotsenti, t.f.f.d.
Qarshi, O‘zbekiston
E-mail: ganisher.raximov1@inbox.ru
ORCID ID: 0009-0004-1970-1541

Ilhomov O‘ktam Omon o‘g‘li
“O‘zbekiston GTL” MChJ Kapital ta’mirlashni rejalashtirish bo‘limi, aylanuvchi mexanizmlar muhandisi, Qarshi, O‘zbekiston

Annotatsiya. *Ushbu maqolada qobiq-quvurli issiqlik almashinish qurilmasining samaradorligini oshirish uchun takomillashtirilgan konstruksiyaviy yechimlar muhokama qilinadi. Qurilma ichki quvurlarida suyuqlik oqimi harakatlanayotganda hosil bo‘ladigan bug‘larning oldini olish orqali qurilmaning issiqlik almashinish samaradorligi oshirilishi va ta’mirlararo vaqt uzaytirilishi yoritilgan. Ushbu maqolada qobiq-quvurli issiqlik almashinuvchilarning bug‘lanish jarayonlari va suyuqlik fazasini kondensatsiyalashga qaratilgan yechimlar, shuningdek, qurilmadagi gidravlik qarshilikni kamaytirish usullari bayon etilgan.*

Kalit so‘zlari: *gaz, issiqlik almashinish, qobiq-quvur, faza, konsdensat, taqsimlash kamerasi, shtutser, elleptik qopqoq, issiqlik tashuvchi agent, bug‘lanish issiqligi.*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛООБМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОКРУЖКОТРУБНЫХ ТРУБ

Рахимов Ганишер Бахтиёрович
Каршинский инженерно-экономический институт, доцент, к.т.н. Карши, Узбекистан

Илхомов Уктам Омон угли
ООО "Узбекистан GTL", отдел планирования капитального ремонта, инженер по вращающимся механизмам
Карши, Узбекистан

Аннотация. *В статье обсуждаются конструкционные решения для повышения эффективности кожухотрубного теплообменника. Рассматривается возможность улучшения теплообмена и увеличения срока службы оборудования за счет предотвращения образования паров жидкости во внутренних трубах и распределительной камере. Описаны методы уменьшения гидравлического сопротивления и предотвращения образования паровых пробок, что способствует повышению эффективности теплообмена и сокращению затрат на ремонт.*

Ключевые слова: *газ, теплообмен, кожухотрубка, фаза, конденсат, распределительная камера, сопло, эллиптический клапан, теплоноситель, теплота испарения.*

IMPROVING THE DESIGN TO INCREASE THE EFFICIENCY OF HEAT EXCHANGE EQUIPMENT USING CORRUGATED PIPES

Rakhimov Ganisher Bakhtiyorovich

Karshi Engineering-Economics Institute, Associate Professor, PhD
Karshi, Uzbekistan

Ilhomov Oktam Omon ogli

Uzbekistan GTL LLC, Department of Turnaround Planning,
Rotating Equipment Engineer
Karshi, Uzbekistan

Abstract. *This article discusses design improvements aimed at increasing the efficiency of shell-and-tube heat exchangers. The focus is on preventing the formation of vapor inside the tubes and the distribution chamber during liquid flow, which enhances heat transfer efficiency and extends the operational life between repairs. Additionally, the article covers methods to reduce hydraulic resistance and prevent vapor lock formation, improving overall performance and minimizing maintenance costs.*

Keywords: *gas, heat exchange, shell and tube, phase, condensate, distribution chamber, nozzle, elliptical valve, coolant, heat of evaporation.*

Kirish. Kimyo va neft-gaz sanoatida deyarli barcha jarayonlar issiqlik ta'siri ostida amalga oshiriladi. Sanoatda issiqlik almashinish jarayonlaridan quyidagi maqsadlarda foydalaniladi: 1) jarayon davomida haroratni barqaror saqlash; 2) mahsulot yoki xom ashyoni kerakli haroratgacha isitish yoki sovutish; 3) bug‘ fazasini kondensatsiyalash; 4) suyuqliklarni bug‘latish va hokazo. Issiqlik almashinish jarayonlari maxsus issiqlik almashinuvchi uskunalarda yoki boshqa texnologik uskunalar ichida olib boriladi, bu uskunalarda boshqa jarayonlar ham amalga oshiriladi.

Adabiyot tahlili va metodlar. Issiqlik almashinish uskunalari ishlash tamoyiliga ko‘ra uch turga bo‘linadi: yuzali, regenerativ va aralashtirgichli.

Yuzali issiqlik almashinish uskunasida issiqlik almashinish jarayoni issiqlik tashuvchilarning ajiratib turuvchi devor orqali amalga oshiriladi. Ya’ni harorat yuqori muhit harorati past bo‘lgan muhitga haroratlar tenglashganga qadar o‘z hararotini ajiratib turuvchi devor orqali beradi. Ushbu turdagi issiqlik almashinish uskunalardan kimyo va neft-gaz sanoatida keng miqyosida qo‘llaniladi. Ushbu turdagi issiqlik amlashinish uskunalariga qobiq-quvurli, zmeevikli, quvur ichida quvur tipidagi, plastinali, spiralsimon, g‘ilofli issiqlik almashinish uskunalari kiradi.

Aralashtiriluvchi issiqlik almashgichlarda issiqlik tashuvchi agentlarni o‘zaro aralashishi hisobiga issiqlik almashinish jarayoni amalga oshiriladi. Ushbu turdagi issiqlik almashinish jarayonining samaradorligi yuqori hisoblanadi. Ammo aralashtiriluvchi issiqlik almashgichlarda issiqlik tashuvchilar o‘zaro qo‘shilib ketilishi hisobiga, ushbu turdagi issiqlik almashgichlardan ko‘p foydalanilmaydi.

Kimyo va neft-gaz sanoatida yuzali issiqlik almashgichlarning qobiq quvurli turidan keng miqiyosida foydalaniladi. Qobiq quvurli issiqlik almashinish uskunasi

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 3
2024

quydagicha sinflanadi.

- Issiqlik almashinish uskunasining joylashishiga koʻra: gorizantal 1-A rasm, vertikal 1-B rasm;

- Issiqlik tashuvchi agentlarning ichki quvurlardan harakatlanish yoʻllari soni boʻyicha: bir 1-A rasm va koʻp yoʻlli 1-D rasm;

- Issiqlik almashinish uskunasida haroratlar farqi 50℃ dan oshganida ichki quvurlar kengayishini hisobga olgan holda kompensator oʻrnatiladi. Kompensatorni joylashishiga koʻra: kompensator qobiqda joylashgan (linza kompensatorli qobiq quvurli IAU 1-G rasm), kompensator ichki quvurlarda joylashgan (U-simon qobiq quvurli IAU 1-E rasm, harakatchan qalpoqchali qobiq quvurli IAU 1-F rasm).

Qobiq-quvurlardan iborat issiqlik almashinish uskunasida issiqlik tashuvchilar I va III shtutserlar orqali uskuna quvurlarining ichki va quvurlar orasidagi boʻshliq qismida harakatlanadi. Bu jarayonda isituvchi agent va isitilayotgan moddaning uskuna ichidagi yoki quvurlar orasidagi boʻshliq qismida harakatlanishi quyidagi omillarni hisobga olgan holda amalga oshiriladi:

1. Agressiv muhit har doim ichki quvurlardan o'tishi kerak, chunki ichki quvurlar odatda korroziyaga chidamli metallar bilan tayyorlanadi. Agar uskuna qobig'i (obechayka) shikastlansa, uskuna ishlatib bo'lmaydigan holatga kelishi mumkin. Shu sababli, agressiv faol muhitni har doim ichki quvurlardan o'tkazish tavsiya etiladi.

2. Iflosliklarga ega boʻlgan muhitni ichki quvurlardan o'tkazish lozim, chunki ichki quvurlarni tozalash ancha oson, quvurlar orasidagi boʻshliqni tozalash esa ancha murakkab hisoblanadi.

Issiqlik tashuvchi agentlar uskunaning ichki quvurlari devorlari orqali oʻz issiqligini isitilayotgan muhitga berishi orqali issiqlik almashinish jarayoni amalga oshiriladi. 3-ichki segment quvur toʻsiqlari, ichki quvurlarda tayanch boʻlib, quvurlararo boʻshliqdan harakatlanayotgan muhitni uskunaning issiqlik almashinish yuzasi boʻylab harakatlanishini ta'minlaydi. 4-quvur toʻrlari ichki quvurlarga payvandlash, razvalsovka va salnikli qistirmalar yordamida biriktiriladi. Uskunaning obechaykasiga elleptik qopqoqlar 5-flansli birikmalar orqali mahkamlanadi. Ta’mirlashlar vaqtida ichki quvurlardagi muhit drenaj shtutseri 7 orqali chiqarib tashlanadi. Issiqlik tashuvchi agentlar orasidagi harorat farqi 50℃ dan oshganda, issiqlik almashinish yuzasi hisoblangan ichki quvurlarda harorat ta’sirida kengayish sodir boʻladi. Buning oldini olish uchun qobiqda (1-G rasm) yoki ichki quvurlarda (1-F, 1-E rasm) kompensator oʻrnatiladi.

– Ushbu turdagi uskunalarning quydagi kamchiliklari mavjud:

– Gidravlik qarshilik yuqori;

– Metall sarfi koʻp boʻladi;

– Muhitlarning laminar rejimida issiqlik almashinish samaradorligi past boʻladi;

– Quvurlararo boʻshliqni tozalash qiyin;

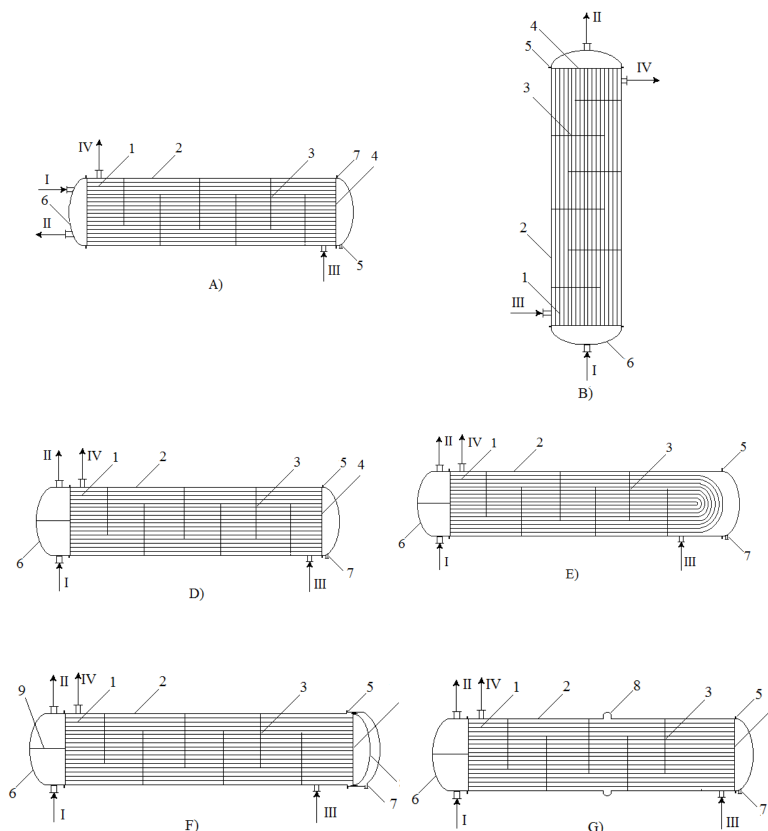
– Ichki quvurlar va quvurlararo boʻshliqda choʻkindi toʻplanadi;

– Agar issiqlik tashuvchi agentlar bugʻlanish haroratiga yaqin darajada qizdirilsa (masalan, beqaror kondensatda yutilgan gazlar mavjud boʻladi), ichki quvurlarda yoki quvurlararo boʻshliqda gaz massasi toʻplanadi. Bu tiqin hosil boʻlishiga va uskunaga mexanik ta'sir koʻrsatishiga olib keladi.

Ikki yoʻlli qobiq-quvurli issiqlik almashinish uskunasida tez bugʻlanuvchi

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 3
2024

suyuqliklarni isitish jarayonida, uskunaning ichki quvurlarida hosil bo‘ladigan gaz fazani chiqarib yuborish orqali suyuq fazaning to‘liq harakatlanishini ta'minlash va shu orqali issiqlik almashinish samaradorligini harakatchan qalpoqchali qobiq-quvurli issiqlik almashinish uskunalarida qo‘llash mumkin. 2-rasmda ikki yo‘lli takomillashtirilgan konstruksiyaga ega qobiq-quvurli issiqlik almashinish uskunasi



1-rasm. Qobiq quvurli issiqlik almashinish uskunalari.

A-gorizontal bir yo‘lli qobiq quvurli IAU, B- vertikal bir yo‘lli qobiq quvurli IAU, D-ikki yo‘lli qobiq quvurli IAU, E-U-simon qobiq quvurli IAU, F-harakatchan qalpoqchali qobiq quvurli IAU, G-linza kompensatorli qobiq quvurli IAU. I, III-issiqlik tashuvchilarning kirishi, II,IV-issiqlik tashuvchilarning chiqishi. 1-ichki quvurlar, 2-qobiq (obechayka), 3-ichki segment quvur to‘siqlar, 4-quvur to‘rlari, 5-flanesli birikma, 6-elleptik qopqoq, 7-drenaj shtutseri, 8-kompensator (F-rasmda quvur to‘rlariga o‘rnatilgan harakatchan qalpoqcha, G-rasmda qobiqda o‘rnatilgan linza kompensator), 9-taqsimlanish kamerasini ajratuvchi to‘siq.

oshirish hamda gidravlik qarshilikni pasaytirishga erishiladi. Buning uchun isitilayotgan modda ichki quvurlarning ikkinchi yo‘lida o‘tgan elleptik qopqoqning yuqori qismida, gaz fazaga ajralgan moddani sistemadan chiqarib yuboruvchi klapan o‘rnatiladi. Ushbu konstruksiyani ikki yo‘lli kompensatorsiz, linza kompensatorli hamda keltirilgan. Ushbu uskunada issiqlik tashuvchi agentlar I va III shtutserlar orqali kiritiladi. Ichki quvurlar (1) devorlari orqali issiqlik almashinish jarayoni amalga oshirilib, II va IV shtutserlar orqali chiqariladi. 3-quvur to‘siqlari ichki quvurlarda tayanch bo‘lib xizmat qiladi va quvurlararo bo‘shliqdan harakatlanayotgan

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 3
2024

muhitning aylanma harakatini ta'minlaydi. Ichki quvurlar ko‘pincha razvalsovka usuli yordamida 4-quvur to‘rlari bilan biriktiriladi.

Ikki yo‘lli qobiq-quvurli issiqlik almashinish uskunasida tez bug‘lanuvchi suyuqliklarni isitish jarayonida, uskunaning ichki quvurlarida hosil bo‘ladigan gaz fazani chiqarib yuborish orqali suyuq fazaning to‘liq harakatlanishini ta'minlash va shu orqali issiqlik almashinish samaradorligini oshirish hamda gidravlik qarshilikni pasaytirishga erishiladi. Buning uchun isitilayotgan modda ichki quvurlarning ikkinchi yo‘lida o‘tgan elleptik qopqoqning yuqori qismida, gaz fazaga ajralgan moddani sistemadan chiqarib yuboruvchi klapan o‘rnatiladi. Ushbu konstruksiyani ikki yo‘lli kompensatorsiz, linza kompensatorli hamda harakatchan qalpoqchali qobiq-quvurli issiqlik almashinish uskunalarida qo‘llash mumkin. 2-rasmda ikki yo‘lli takomillashtirilgan konstruksiyaga ega qobiq-quvurli issiqlik almashinish uskunasi keltirilgan. Ushbu uskunada issiqlik tashuvchi agentlar I va III shtutserlar orqali kiritiladi. Ichki quvurlar (1) devorlari orqali issiqlik almashinish jarayoni amalga oshirilib, II va IV shtutserlar orqali chiqariladi. 3-quvur to‘siqlari ichki quvurlarda tayanch bo‘lib xizmat qiladi va quvurlararo bo‘shliqdan harakatlanayotgan muhitning aylanma harakatini ta’minlaydi. Ichki quvurlar ko‘pincha razvalsovka usuli yordamida 4-quvur to‘rlari bilan biriktiriladi.

Ko‘p hollarda ichki quvurlardan isitilayotgan muhit harakatlanadi. Agar isitilayotgan suyuq muhit tarkibida uchuvchan komponentlar bo‘lsa (masalan, kondensatni barqarorlashtirish jarayonida beqaror kondensat tarkibida suyultirilgan gazlar bo‘lib, ular kondensatdan pastroq haroratda gaz holatiga o‘tadi), ichki quvurlarda gaz massasi hosil bo‘ladi. Bu esa issiqlik almashinish jarayoniga quyidagi salbiy ta’sirlarni keltirib chiqaradi:

1. Ichki quvurlarda tiqin hosil bo‘lishi. Tiqin hosil bo‘lishi isitilayotgan muhitning harakatlanishida gidravlik qarshilikka olib keladi, bu esa uning harakat tezligi va gidrodinamik rejimiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Bundan tashqari, ichki quvurlarda hosil bo‘ladigan bosim kuchlarini kamaytirib, ta’mirlar orasidagi vaqtni uzaytirish mumkin.

2. Issiqlik o‘tkazish koeffitsentining (K) pasayishiga sabab bo‘ladi. Harorat ortishi bilan isitilayotgan muhit tarkibidagi uchuvchan komponentlar gaz holatiga o‘tadi, bu esa issiqlik berish koeffitsientining kamayishiga olib keladi. Gazlarda issiqlik berish koeffitsenti suyuqliklarnikiga qaraganda ancha past bo‘ladi.

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1}+\frac{\lambda}{\delta}+\frac{1}{\alpha_2}}, \qquad (1)$$

bu yerda: α_1, α_2 -issiqlik tashuvchi agentlarning issiqlik berish koeffitsienti, δ-issiqlik almashinish yuzasi qalinligi, λ-muhitlarni ajratuvchi yuzaning issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsienti.

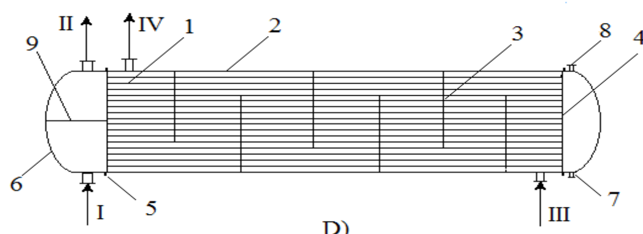
2-rasmda keltirilgan uskunada ichki quvularidan harakatlanayotgan isitilayotgan modda tarkibidagi yengil bug‘lanuvchan fazani gaz ajratuvchi klapin 8 orqali chiqarib olinadi. Gaz ajratuvchi klapin isitilayotgan modda hosil qilayotgan bosim ortishi bilan gaz fazani uskunadan chiqarib yuboradi. Uskunadan chiqarilgan faza tashqi muhitga, yig‘uv idishiga yoki uskunadan chiqishdagi isitilayotgan moddaga beriladi.

Shu sababli, isitilayotgan muhit tarkibidagi bug‘ fazasini chiqarib yuborish orqali issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsentini oshirish mumkin bo‘ladi. Issiqlik berish koef-

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 3
2024

fitsentining ortishi esa issiqlik o‘tkazish koeffitsentining oshishiga sabab bo‘ladi. Issiqlik o‘tkazish koeffitsentining oshishi natijasida issiqlik almashinish yuzasi (2) kichrayadi va shu orqali metall sarfini kamaytirish imkoniyati yaratiladi.

$$F = \frac{Q}{F \cdot \Delta t}, \ m^2 \quad (2)$$



2-rasm. Qobiq quvurli issiqlik almashinish uskunalari.

I, III-issiqlik tashuvchilarning kirish shtutserlari, II, IVV-issiqlik tashuvchilarning chiqish shtutserlari. 1-ichki quvurlar, 2-qobiq (obechayka), 3-ichki segment quvur to‘siqlar, 4-quvur to‘rlari, 5-flanetsli birikma, 6-elleptik qopqoq, 7-drenaj shtutseri 8-saqlovchi klapan, 9-taqsimlanish kamerasini ajratuvchi to‘siq.

Ushbu uskuna bug‘lanuvchi suyuqliklar va yutilgan gazlar mavjud bo‘lgan suyuqliklarni isitish jarayonida qo‘llaniladi. Neft va gaz sanoatida ushbu uskunadan, tarkibida bug‘lanuvchi suyuqliklar va yutilgan gazlar bo‘lgan suyuqliklarni isitish jarayonlari uchun foydalanish mumkin. Misol sifatida kondensatni barqarorlashtirish jarayonida beqaror kondensatni qizdirish, nordon gazlar bilan to‘yingan alkanolaminlarni regeneratsiya qilish uchun qizdirish jarayonlarini keltirish mumkin. Ushbu jarayonlar asosan ikki yo‘lli qobiq-quvurli issiqlik almashinish uskunalarida amalga oshiriladi, bunda ichki quvurlardan isitilayotgan mahsulot harakat qiladi. Jarayonda beqaror kondensat qobiq-quvurli issiqlik almashinish uskunasi yordamida 120°C gacha qizdiriladi (bosim 25-30 kg·sm²). Isitish jarayonida ichki quvurlardan harakatlanayotgan mahsulot qizdiriladi. Beqaror kondensatning tarkibidagi yengil uchuvchan gazlar harorat ortishi bilan ajralishni boshlaydi va natijada ichki quvurlarda gaz massasi to‘planadi. Nobarqaror kondensatning kimyoviy tarkibi va fizik xususiyatlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Suyuqliklar va gazlarning fizik va issiqlik-fizik xossalari

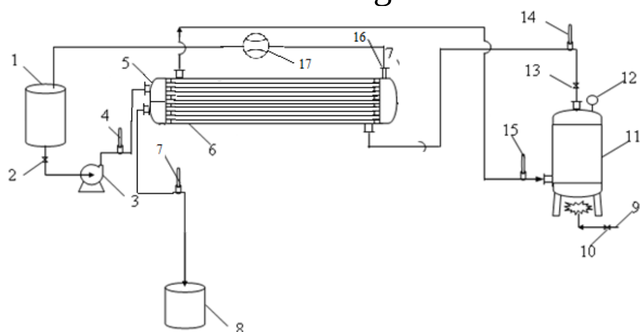
№	Komponent nomi	Kimyoviy formulasi	Kretik harorati, °C (a.b.)	Qaynash harorati, °C (a.b.)	Issiqlik berish koeffitsenti, $VT/m^2 \cdot K$
1.	Pentan	C_5H_{12}	196,5	36,07	300-2500 (organik suyuqliklarda)
2.	Geksan	C_6H_{14}	234,1	68,73	
3.	Geptan	C_7H_{16}	267,0	98,43	
4.	Oktan	C_8H_{18}	295,54	125,68	
5.	Nonan	C_9H_{20}	321,5	151,0	
6.	Metan	CH_4	-82,6	-162,58	23-115 (gazlarda)
7.	Etan	C_2H_6	32,3	-88,6	
8.	Propan	C_5H_{12}	96,7	42,1	
9.	Butan	C_4H_{10}	152	-0,5	

Jadvaldan qiymatlardan ko‘rinib turibdiki, suyuqliklarni issiqlik berish koefitsenti gazlarnikiga qaraganda bir necha yuz barobar yuqori bo‘lib, issiqlik almashinish yuzasiga issiqlik berish samaradorligi ham suyuq fazada yuqori bo‘ladi. Shu sababli ichki quvurlarda hosil bo‘ladigan gaz fazani chiqarib yuborish orqali issiqlik almashinish samaradorligini oshirishga erishiladi.

Natijalar. Yuqorida, qobiq-quvurli issiqlik almashinish qurilmasining ichki quvurlarida suyuq xomashyoni yuqori haroratgacha isitish jarayonida qurilmaning issiqlik almashinish samaradorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadigan holatlar sanab o‘tildi. Kondensatni barqarorlashtirish qurilmasida, barqarorlashtirish kolonnasidan chiqayotgan issiq kondensat kolonnaga kirishdan oldin, nobarqaror kondensatni isitishda foydalaniladigan qobiq-quvurli issiqlik almashinish qurilmasi quvurlararo bo‘shliqdan harakatlanib, issiqligini berib sovuydi. Ushbu ma-

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 3
2024

qolada, kondensatni barqarorlashtirish texnologiyasida qoʻllaniluvchi qobiq-quvurli issiqlik almashgichning laboratoriya qurilmasida olib borilgan tadqiqot natijalari va ularning tahlili keltirilgan. Isitilayotgan xomashyo 30℃ dagi beqaror kondensat boʻlsa, isituvchi agent quvurlararo boʻshliqdan harakatlanadigan 120℃ haroratdagi barqaror kondensat hisoblanadi. Taqsimlash kamerasida kondensat bugʻini chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq-quvurli issiqlik almashinish qurilmasining texnologik sxemasi 3-rasmda keltirilgan.



3-rasm. Gaz massasini chiqaruvchi patrubkaga ega taqsimlash kamerasiga oʻrnatilgan qobiq-quvurli issiqlik almashinish qurilmasining texnologik sxemasi.

1 - Xomashyo uchun idish; 2 - Xomashyo sarfini boshqarish joʻmragi; 3 - Markazdan qochma nasos; 4,7 - Xomashyoning issiqlik almashinish qurilmasiga kirish va chiqishdagi harorati; 5 - Markazdan qochma harakatni ta'minlovchi kamera; 6 - Qobiq-quvurli issiqlik almashinish qurilmasi; 8 - Idish; 9 - Tabiiy gaz; 10 - Gaz uchun joʻmrak; 11 - Qizdiruvchi agent uchun generator; 12 - Muhit bosimini oʻlchash uchun manometr; 13 - Issiqlik tashuvchi agent sarfini rostlash uchun joʻmrak; 14,15 - Qizdiruvchi agentning qobiq-quvurli issiqlik almashinish qurilmasiga kirish va chiqishdagi haroratlarini oʻlchash uchun termometrlar; 16 - Gaz chiqaruvchi klapin (vozduxotvotchik); 17 - Ajralgan gaz sarfini oʻlchovchi asbob.

Tajriba qurilmasi quyidagi tartibda ishlaydi. Avval, xomashyo uchun idish (1) ga qizdiruvchi agent quyiladi va joʻmrak (2) orqali markazdan qochma nasos (3) ga xomashyo beriladi. Soʻng, nasos (5) yordamida xomashyo qobiq-quvurli issiqlik almashinish qurilmasiga yuboriladi. Issiqlik almashinish qurilmasida qizdirilgan xomashyo yigʻuvchi idish (7) ga tushadi. Ushbu jarayonda xomashyoning dastlabki va yakuniy haroratlari (4) va (6) termometrlar yordamida kuzatib boriladi. Xomashyoning hajmiy sarfi esa vaqt davomida yigʻuvchi idishga tushgan xomashyo hajmi orqali aniqlanadi.

Qizdiruvchi agent, yaʼni regeneratsiya qilingan dietanolamin, qizdirish qozoni (10) ga quyiladi va quvur (8) orqali joʻmrak (9) yordamida olov yoqilib, qizdiruvchi agent qizdiriladi. Keyin, joʻmrak (12) ochilib, qizdirilgan agent qobiq-quvurli issiqlik almashinish qurilmasining qobiq qismiga yuboriladi. Kondensatsiyalangan issiqlik tashuvchi esa qayta qizdirish qozoni (10) ga qaytariladi. Qizdiruvchi agentning dastlabki va yakuniy harorati (13) va (14) termometrlar yordamida oʻlchanadi, jarayon bosimi esa (11) manometr yordamida kuzatib boriladi. (16)-patrubkaga bugʻ ajratuvchi klapan (havo chiqaruvchi qurilma) oʻrnatilib, ajralgan bugʻlangan kondensat kondensatsiyalanib, xomashyo yigʻish idishiga yuboriladi.

Tajriba ishlari ikki yoʻlli issiqlik almashinish qurilmasi va taqsimlash kamerasida gaz massasini chiqaruvchi patrubkaga ega qobiq-quvurli issiqlik almashinish qurilmalarida amalga oshirildi. Olingan natijalar 2 va 3-jadvallarda keltirilgan.

Quyida olingan natijalardan shuni koʻrish mumkinki, xomashyo sarfini 1 l/min dan 5 l/min gacha ortishi qizdirilayotgan agent haroratini tushishiga olib keladi. Lekin, qizdirilayotgan xomashyoning umu-

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 3
2024

miy hajmi 5 marotaba ortadi.

2-jadval

Ikki yo‘lli qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasidagi oqimlar haroratining xomashyo sarfiga bog‘liqligi

Xomashyo sarfi V l/min	Qizdiriluvchi agent harorati, ºC		Qizdiruvchi agent harorati, ºC	
	t_1	t_2	t_3	t_4
1	30	84	120	103
2	30	82	120	105
3	30	80	120	106
4	30	77	120	108
5	30	75	120	110

3-jadval

Taqsimlash kamerasida gaz massa chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasidagi oqimlar haroratining xomashyo sarfiga bog‘liqligi

Xomashyo sarfi V l/min	Qizdiriluvchi agent harorati, ºC		Qizdiruvchi agent harorati, ºC	
	t_1	t_2	t_3	t_4
1	30	97	120	101
2	30	95	120	102
3	30	92	120	104
4	30	90	120	106
5	30	89	120	109

Muhokama. Tajriba natijalari keltirilgan jadvallarda ko‘rsatilishicha, ikki yo‘lli qobiq-quvurli issiqlik almashinish qurilmasida oqimlarning harorati xomashyo sarfiga bog‘liqdir. Qizdiruvchi agentning harorati 120°C va agent sarfi 1 l/min bo‘lganda, xomashyoni 54°C haroratgacha qizdirish mumkin bo‘ldi. Ushbu tajriba taqsimlash kamerasida gaz massasini chiqaruvchi patrubkaga ega qobiq-quvurli issiqlik almashinish qurilmasida o‘tkazilganda, qizdiruvchi agentning harorati 120°C va agent sarfi 1 l/min bo‘lganda xomashyo 67°C haroratgacha qizdirildi. Taqsimlash kamerasida gaz massasini chiqaruvchi patrubkaga ega qurilmada olib borilgan tajribaning natijalari ikki yo‘lli issiqlik almashinish qurilmasida olingan natijalardan 13°C farq qildi. Tajriba natijalari shuni ko‘rsatadiki, takomillashtirilgan konstruktsiyali issiqlik almashinish qurilmasida ichki quvurlarda qizdirilayotgan kondensat bug‘lanadi. Ichki quvurlarda bug‘langan kondensat suyuq holatdagidan ko‘ra issiqlik almashinish yuzasidan issiqlikni o‘tkazish koeffitsienti pastroq bo‘lganligi sababli, issiqlik almashinish samaradorligi kama-yadi. Takomillashtirilgan konstruktsiyali issiqlik almashinish qurilmasida taqsimlash kamerasida hosil bo‘lgan kondensat bug‘lari bug‘ ajratuvchi klapan orqali chiqarilib, ajratilgan bug‘lar yig‘uvchi idishga yig‘iladi.

Xulosa.

1. Taqsimlash kamerasida gaz massasini chiqaruvchi patrubka bilan jihozlangan qobiq-quvurli issiqlik almashinish qurilmasi ishlab chiqildi.

2. Taqsimlash kamerasida gaz massasini chiqaruvchi patrubka bilan jihozlangan qobiq-quvurli va ikki yo‘lli qobiq-quvurli issiqlik almashinish qurilmalarida xomashyo sarfi va harorat o‘rtasidagi bog‘liqlik o‘rganildi.

3. Taqsimlash kamerasida gaz massasini chiqaruvchi patrubkaga ega qobiq-quvurli va ikki yo‘lli qobiq-quvurli issiqlik almashinish qurilmalarida olib borilgan tajribalar natijasida, takomillashtirilgan konstruktsiyali issiqlik almashinish qurilmasining samaradorligi 1,24 marta oshgani aniqlandi.

4. Taqsimlash kamerasida gaz massasini chiqaruvchi patrubka o‘rnatilgan qobiq-quvurli issiqlik almashinish qurilmasidan ichki quvurlar va taqsimlash kamerasida hosil bo‘lgan gaz massasini chiqarish orqali qurilmada gidravlik zarbalarni kamaytirish mumkin. Bu esa qurilmaning ta’mirlararo vaqtini uzaytirishga yordam beradi.

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 3
2024

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Hurmamatov A.M., Raximov G‘.B., Shonazarov E.B. Qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasini tadqiq qilish va xomashyoni fizik-kimyoviy xossalarini o‘rganish. Ijodkor o‘qituvchi. Ilmiy uslubiy jurnal. 12-son. Toshkent–2021. –299-303 b.
2. Yusupbekov N.R., Nurmuhamedov H.S., Zokirov S.G. Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari. - Toshkent, O`qituvchi, 2003. - 557 b.
3. Khurmamatov A.M., G.B.Rakhimov, Murtazayev F.I. Intensifications of heat exchange processes in pipe heat exchangers/ AIP Conference Proceedings 2432, 050021 (2022); https://doi.org/10.1063/5.0096336 Published Online: 16 June 2022.
4. Khurmamatov A.M, Rakhimov G.B, Sayfullaev T.K. Improving the efficiency of heat exchange by improving the design of the shell tubular heat exchanger/ XX Международная научно-практическая конференция «Problems of science and practice, tasks and ways to solve them» (Online) Varshava, Polsha. May 2022.-p. - 722-724.
5. Ҳурмаматов А.М.,Рахимов Ғ.Б. Повышение эффективности теплообмена путем совершенствования конструкции трубного теплообменного аппарата/ XXI International Scientific and Practical Conference «Actual priorities of modern science, education and practice». (Online) Parij, Frence. May 2022. -p. - 854-854.
6. Ҳурмаматов А.М., Рахимов Ғ.Б.Calculation of heat transfer and heat transfer in a pipe apparatus in heating gas condensate// Scientific and technical journalof Namangan institute of engineering and technology. -Наманган, VOL 6 - Issue (1) 2021.-p. - 187-191. (05.00.00, №33).
7. Ҳурмаматов А.М., Рахимов Ғ.Б., Муртазаев Ф.И. Интенсификации процессов теплообменав трубчатых теплообменниках// Международный научный журнал «Universum: технические науки». - Москва, 2021.- № 11 (92). - С. 11-15. (02.00.00; №1).
8. Ҳурмаматов А.М., Рахимов Ғ.Б. Расчет гидравлического сопротивления при плавномрасширении и сужении горизонтальной трубы//Международный научный журнал «Технологии нефти и газа». - Москва, 2021. - №6(137). - С. 62-64. (05.00.00; №80).
9. Hurmamatov A.M., Raximov G‘.B., Do‘stov H.B., Panoev Ye.R. Regeneratsiya gazlarini nordon komponentlardan absorbsiya usuli orqali tozalash texnologiyasida qo‘llaniladigan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasining ish samaradorligini oshirish // Fan va texnologiyalar tarraqiyoti. - Buxro, 2021. - №4. - 48-58 b. (05.00.00; №24).
10. Rakhimov, G. (2023). Qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmalaridagi issiqlik almashinish samaradorligini gidrodinamik parametlariga ta’sirini o‘rganish. Innovatsion texnologiyalar, 51(03), 77-86.